

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2005 年 9 月 29 日 (29.09.2005)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2005/090922 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: G01D 5/34
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/013557
- (22) 国際出願日: 2004 年 9 月 16 日 (16.09.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2004-083540 2004 年 3 月 22 日 (22.03.2004) JP  
特願2004-218265 2004 年 7 月 27 日 (27.07.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 多摩川精機株式会社 (TAMAGAWA SEIKI CO., LTD.) [JP/JP]; 〒3958515 長野県飯田市大休 1 8 7 9 番地 Nagano (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 濱信治 (HAMA, Nobuharu) [JP/JP]; 〒0392245 青森県八戸市北インター工業団地一丁目 3 番 4 7 号 多摩川精機株式会社八戸事業所内 Aomori (JP).
- (74) 代理人: 富沢知成 (TOMISAWA, Tomonari); 〒0392245 青森県八戸市北インター工業団地一丁目 4 番 4 3 号 八戸インテリジェントプラザ内 Aomori (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,

NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

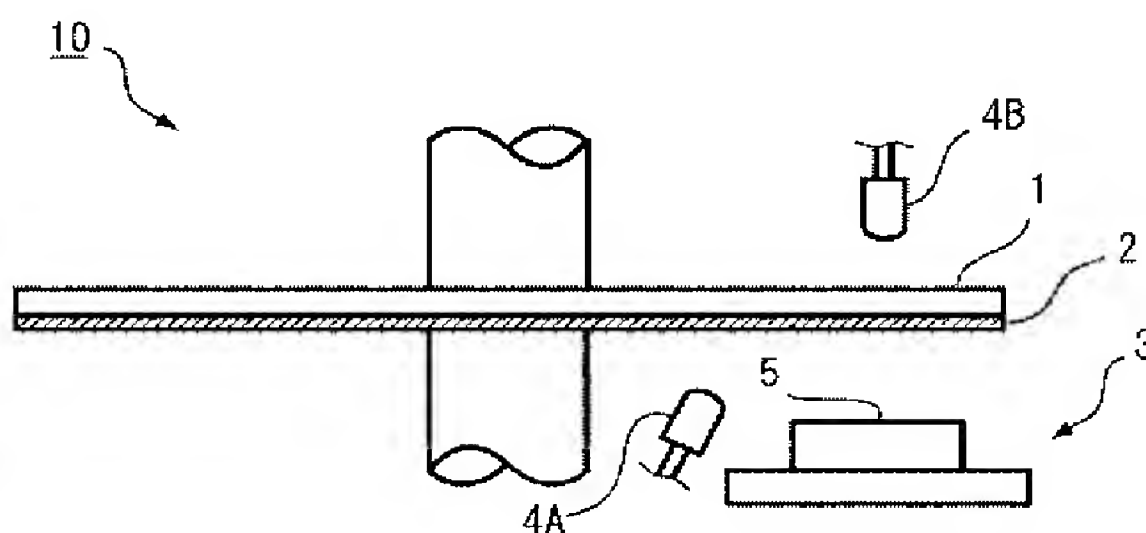
規則4.17に規定する申立て:

- AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG) の指定のための出願し及び特許を与えられる出願人の資格に関する申立て (規則4.17(ii))
- US のみのための発明者である旨の申立て (規則4.17(iv))

[続葉有]

(54) Title: POSITION DETECTOR AND OBJECT TO BE DETECTED

(54) 発明の名称: 位置検出器および被検出体



(57) Abstract: As shown in Fig. 1, a position detector (10) includes: a object (1) to be detected having a pattern (2) formed for generating a position signal; and a sensor (3) for detecting the position signal according to the pattern (2) by receiving an electromagnetic wave generated on the object (1) by light irradiation. The pattern (2) is formed in a gradation shape visibly or invisibly so that an electromagnetic wave having a wavelength continuously different depending on the position on the object (1) can be sent to the sensor (3). This enables detection of an absolute angle of a rotary object and an absolute position on an XY plane with a simpler configuration, simplifies the device assembly, and reduces the device size.

(57) 要約: 本発明の位置検出器 10 は、図 1 の通り、位置信号発生のためのパターン 2 が形成された被検出体 1 と、光照射により被検出体 1 上で発生する電磁波を受けることによって、パターン 2 に基づく位置信号を検出するためのセンサ 3 とからなり、パターン 2 は、被検出体 1 上の位置によって連続的に異なる波長の電磁波をセンサ 3 側に送出し得るよう、可視的にもしくは不可視的にグラデーション状に形成された構成とする。これにより回転物体の絶対角度や XY 平面上の絶対位置をより簡易な構成によって検出でき、装置の組み立て容易化、小型化が可能となる。



添付公開書類：  
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

### 位置検出器および被検出体

### 技術分野

- [0001] 本発明は位置検出器および被検出体に係り、特に、回転物体の絶対角度や、XY平面上の絶対位置等を検出可能とし、組み立ての容易化、装置の小型化およびコスト削減を可能とする、新規なる位置検出器および被検出体に関する。

### 背景技術

- [0002] 回転物の絶対的な角度を得るために、従来は、アブソリュート型エンコーダのように、コード化されたパターンを高度な分解能を持つセンサにて検出する方式が用いられてきた。
- [0003] 図12(a)～(c)は、かかる従来の絶対角度検出方法例を示す説明図である。このうち、(a)はエンコーダ要部の側面図、(b)はアブソリュート型エンコーダのディスクの平面図、(c)は(b)図中のA部分の拡大図である。これらに図示するように、アブソリュート型エンコーダ60では、絶対位置検出用ディスク61上には、二進nビットのコードがスリットに切られて角度ごとにコード化されたパターン62が形成されており、さらに、原点検出のための1回転検出用パターン69が設けられている。特に、角度ごとにコード化されたパターンの形成は、相当に高度な製造技術をもって行われている。
- [0004] さて、回転数や回転角度等の検出に関する先行技術としては、次のようなものも存在する。すなわち、NMR装置において性質の異なる光を照射する複数の光源を用いて回転数検出を行う方法(後掲特許文献1)、軸外周上の単色の色彩度を変化させることにより軸方向上の変位を知る方法(特許文献2)などである。

特許文献1:特開2001-215239号公報。「回転体検出装置」。要約、特許請求の範囲、図3。

特許文献2:特開平-1-277704号公報。「回転軸の変位検出装置」。要約、特許請求の範囲、図1。

### 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0005] 上述したように従来の絶対角度検出方法においては、角度ごとにコード化されたパターンの形成に相当高度な製造技術を要するため、回転体のサイズはある程度以上の大きさを有することが必要となる。また、構成されるセンサや光源の位置等に検出の特性が影響されるため、これらの位置調整には精度の高さが要求され、製造には相当の困難を伴うものである。したがって、検出装置の小型化やコスト削減は難しかった。しかも、XY平面上における位置検出は不可能だった。

[0006] かかる技術的な限界は、上述の各特許文献に示された提案においても、基本的に解決されていない。

本発明が解決しようとする課題は、上記従来技術の問題点を除き、回転物体の絶対角度や、XY平面上の絶対位置等を、より簡易な構成、より容易な方法によって検出可能とし、装置の組み立て容易化、小型化、コスト削減を可能にする、位置検出器および被検出体を提供することである。

#### 課題を解決するための手段

[0007] 本願発明者は上記課題について検討した結果、回転体等の被検物体を、位置により連続的に変化する波長の電磁波を反射等することが可能な構成とするにより、上記課題の解決が可能であることを見出し、本発明に至った。すなわち、上記課題を解決するための手段として本願で特許請求される、もしくは少なくとも開示される発明は、以下のとおりである。

[0008] (1) 位置信号発生のためのパターンが形成された被検出体と、光照射により該被検出体上で発生する電磁波を受けることによって、該パターンに基づく位置信号を検出するためのセンサとからなる位置検出器であって、該パターンは、該被検出体上の位置によって連続的に異なる波長の電磁波を該センサ側に送出し得るよう、可視的にもしくは不可視的にグラデーション状に形成されていることを特徴とする、位置検出器。

(2) 前記パターンは、

(2-I) 前記センサの一部を成す、もしくは該センサとは独立して設けられた発光素子からの光を受けて、前記被検出体の位置によって異なる波長の電磁波を、該センサの一部を成す受光素子に対して反射するもの、

(2-II) 前記センサの一部を成す、もしくは該センサとは独立して設けられた発光素子からの光を受けて、前記被検出体の位置によって異なる波長の電磁波を、該センサの一部を成す受光素子に対して透過するもの、または、

(2-III) 前記センサの一部を成す、もしくは該センサとは独立して設けられた発光素子からの光を受けて、蛍光励起等により前記被検出体の位置によって異なる波長の電磁波を発生し、該センサの一部を成す受光素子に対して照射するもの、  
のいずれかであることを特徴とする、(1)に記載の位置検出器。

(3) 前記センサは、前記被検出体からの電磁波を各波長に分離するための、スペクトル分光器もしくは原色フィルタ等の波長分離部を有し、これにより分離され得られた波長に基づき位置検出がなされることを特徴とする、(1)または(2)に記載の位置検出器。

(4) 前記被検出体は、回転方向上の位置検出がなされるべく円板状の形態を有し、その回転方向上に、前記センサ側に送出されるべき異なる波長の電磁波を発生させるパターンが形成されており、かかる構成により該被検出体の回転位置を検出できることを特徴とする、(1)ないし(3)のいずれかに記載の位置検出器。

(5) 前記被検出体は、座標平面上の位置検出がなされるべく平行四辺形の形態を有し、その象限内に、前記センサ側に送出されるべき異なる波長の電磁波を発生させるパターンが形成されており、かかる構成により該被検出体の座標位置を検出できることを特徴とする、(1)ないし(3)のいずれかに記載の位置検出器。

(6) 前記被検出体は、球面上の位置検出がなされるべく球形の形態を有し、その球面上に、前記センサ側に送出されるべき異なる波長の電磁波を発生させるパターンが形成されており、かかる構成により該被検出体の球面上位位置を検出できることを特徴とする、(1)ないし(3)のいずれかに記載の位置検出器。

[0009] (7) 前記被検出体には、前記パターンの一部により、または別途設けられたパターンにより、位置検出用の原点が設けられ、それにより絶対位置の検出が可能であることを特徴とする、(4)ないし(6)のいずれかに記載の位置検出器。

(8) 前記パターンは、位置により連続的に変化する色または色彩により形成されていることを特徴とする、(4)ないし(7)のいずれかに記載の位置検出器。



(9) 前記パターンは、被検出位置上の異なる位置に設けられた複数の基礎色と、隣接する二の該基礎色間に連続的に配された、両者の混色比率に基づく各色とからなることを特徴とする、(8)に記載の位置検出器。

(10) 前記基礎色は、色光の三原色または色料の三原色である場合を含む、二色以上の原色であることを特徴とする、(9)に記載の位置検出器。

[0010] (11) 光照射により電磁波を発生させる位置信号発生用パターンが形成された被検出体であって、該パターンは、該被検出体上の位置によって連続的に異なる波長の電磁波を発生し得るよう、可視的にもしくは不可視的にグラデーション状に形成されていることを特徴とする、被検出体。

(12) 前記パターンは位置により連続的に変化する色または色彩によりグラデーション状に形成されており、回転方向上の位置検出がなされるべく円板状の形態をなしていることを特徴とする、(11)に記載の被検出体。

(13) 前記パターンは位置により連続的に変化する色または色彩によりグラデーション状に形成されており、座標平面上の位置検出がなされるべく平行四辺形の形態をなしていることを特徴とする、(11)に記載の被検出体。

(14) 前記パターンは位置により連続的に変化する色または色彩によりグラデーション状に形成されており、球面上の位置検出がなされるべく球形の形態をなしていることを特徴とする、(11)に記載の被検出体。

(15) 前記パターンは位置により連続的に変化する色または色彩によりグラデーション状に形成されており、一定方向上の位置検出がなされるべく帯状体の形態をなしていることを特徴とする、(11)に記載の被検出体。

(16) 前記パターンは位置により連続的に変化する色または色彩によりグラデーション状に形成されており、回転方向上の位置検出がなされるべく円筒形の形態をなしていることを特徴とする、(11)に記載の被検出体。

## 発明の効果

[0011] 本発明の位置検出器および被検出体は上述のように構成されるため、これによれば、回転物体の絶対角度や、XY平面上の絶対位置等を、より簡易な構成、より容易な方法によって検出することができる。そして、装置の組み立て容易化、小型化、コス

ト削減を可能とすることができる。

### 図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の位置検出器の基本的な構成を示す説明図である。

[図2(a)]回転位置検出のための本発明位置検出器についての説明図であり、側面図である。

[図2(b)]回転位置検出のための本発明位置検出器についての説明図であり、平面図である。

[図2(c)]回転位置検出のための本発明位置検出器についての説明図であり、被検出体の回転位置とそれに伴う電磁波発生状況の例を示すグラフである。

[図3]XY平面上の位置検出のための、本発明位置検出器の側面構成を示す説明図である。

[図4]球面上の位置検出のための本発明位置検出器に係る、球面上のパターン構成方法例を示す説明図である。

[図5]別の例による球面上位置検出のための被検出体上パターン構成例を示す説明図である。

[図6]回転位置検出用の位置検出器の被検出体構成例を示す図である。

[図7]回転位置検出用の位置検出器の別の被検出体構成例を示す図である。

[図8]XY座標平面位置検出用の位置検出器の被検出体構成例を示す図であり、図3に示したXY平面上位置の位置検出器のパターン例を示す平面図である。

[図9-A]XY座標平面位置検出用の位置検出器の別の被検出体構成例を示す図である。

[図9-B]XY座標平面位置検出用の位置検出器の別の被検出体構成例を示す図である。

[図9-C]XY座標平面位置検出用の位置検出器の別の被検出体構成例を示す図である。

[図10]一定方向上の座標位置検出用の位置検出器の別の被検出体構成例を示す図である。

[図11]回転位置検出用の位置検出器の被検出体構成例を示す図である。

[図12(a)]従来の絶対角度検出方法例を示す説明図であり、エンコーダ要部の側面図である。

[図12(b)]従来の絶対角度検出方法例を示す説明図であり、アブソリュート型エンコーダのディスクの平面図である。

[図12(c)]従来の絶対角度検出方法例を示す説明図であり、(b)図中のA部分の拡大図である。

### 符号の説明

- [0013] 1、11、21、31、41、201、271、411…被検出体  
251-A、251-B、251-C、261-A、261-B、261-C、261-D、261-E…被検出体  
2、12、22、32、42、202、272、412、422…位置信号発生のためのパターン  
252-A、252-B、252-C、262-A、262-B、262-C、262-D、262-E…位置信号発生のためのパターン  
3、13、33…センサ、 4A、14A…発光素子、 4B、14B…発光素子、 5、15…受光素子、 6、36…回転軸、 10、20、30…位置検出器  
2201、2202、2203…基礎色のピーク位置  
3201、3202、3203…基礎色のピーク位置  
60…アブソリュート型エンコーダ、 61…絶対位置検出用ディスク、 62…コード化されたパターン、 63…センサ、 64…光源、 66…回転軸、 69…1回転検出用パターン

### 発明を実施するための最良の形態

- [0014] 以下、本発明を図面により詳細に説明する。

図1は、本発明の位置検出器の基本的な構成を示す説明図である。図は、説明しやすくするために概念的に構成されている。以下の図においても、そのような場合がある。

図において本発明位置検出器10は、位置信号発生のためのパターン2が形成された被検出体1と、光照射により該被検出体1上で発生する電磁波を受けることによって、該パターン2に基づく位置信号を検出するためのセンサ3とからなり、該パター



ン2は、該被検出体1上の位置によって連続的に異なる波長の電磁波を該センサ3側に送出し得るよう、可視的もしくは不可視的にグラデーション状に形成されていることを、主たる構成とする。

[0015] 図において本位置検出器10には、前記センサ3の一部を成して、もしくは該センサ3とは独立して発光素子4Aが設けられるとともに、該センサ3にはその一部として受光素子5が設けられる。ここで前記パターン2は、該発光素子4Aからの光を受けて、前記被検出体1の位置によって異なる波長の電磁波を、該センサ3の一部を成す受光素子5に対して反射するように構成される。

[0016] かかる構成により本発明位置検出器10では、該発光素子4Aから発せられた光が該パターン2において反射され、その際、該パターン2の可視的もしくは不可視的グラデーション状構成により、該被検出体1上の位置によって連続的に異なる波長の電磁波が該センサ3側に送出され、検出される。

[0017] すなわち、検出される該異なる波長の電磁波は、該被検出体1の位置情報を有するものであるため、該センサ3における該被検出体の位置検出が可能となる。該被検出体1の特定位置を予め電磁波の波長により特定しその情報を保存しておくことによって、該被検出体1の絶対位置の検出は容易に可能となる。

[0018] 図では、該被検出体1は回転体で示されているが、本発明はこれに限定されず、後述するようにXY平面上の位置検出にも用いることができる。要するに、回転方向位置(角度)であれ、XY平面上位置であれ、位置検出対象となる面または部位を、可視的もしくは不可視的グラデーション状のパターンに構成することによって、該パターンへの光照射作用による位置依存性の電磁波生成をなさしめ、該電磁波の検出により位置情報を得る方式であれば、すべて本発明の範囲内である。したがって、位置検出対象となる面または部位は平面に限らず、たとえば球面などの曲面であっても、本発明の位置検出の方式を用いることができる。

[0019] ここで、該パターン2が、該被検出体1上の位置によって連続的に異なる波長の電磁波を送出し得る、とは、該パターン2が、外部光源(4A等)からの照射を受けて反射光や透過光を生じること、あるいはまた蛍光励起された蛍光等を発することをいう。その際に、その位置に特有の色(可視光)もしくは不可視光が生じるように、該被検出

体1上のパターン2は形成されている。

- [0020] また、可視的もしくは不可視的グラデーション状とは、該パターン2が、かかる照射によって位置特有の波長を有する電磁波が生じ、その電磁波は該被検出体1上の位置に伴い、連続的変化のパターンとなっていることを指す。
- [0021] 図において本位置検出器10は、前記センサ3の一部を成して、もしくは該センサ3とは独立して発光素子4Bが設けられるとともに、該センサ3にはその一部として受光素子5が設けられる構成とすることもできる。ここで前記パターン2は、該発光素子4Bからの光を受けて、前記被検出体1の位置によって異なる波長の電磁波を、該センサ3の一部を成す受光素子5に対して透過するように構成される。
- [0022] かかる構成により本発明位置検出器10では、該発光素子4Bから発せられた光が該パターン2において透過され、その際、該パターン2の可視的もしくは不可視的グラデーション状構成により、該被検出体1上の位置によって連続的に異なる波長の電磁波が該センサ3側に送出され、検出される。
- [0023] 図において本位置検出器10は、前記センサ3の一部を成して、もしくは該センサ3とは独立して発光素子4Aまたは4Bが設けられるとともに、該センサ3にはその一部として受光素子5が設けられ、前記パターン2は、該発光素子4Aまたは4Bからの光を受けて、蛍光励起等により前記被検出体1の位置によって異なる波長の電磁波を発生し、該センサ3の一部を成す受光素子5に対して照射するように構成することもできる。
- [0024] かかる構成によれば、本発明位置検出器10では、該発光素子4Aまたは4Bから発せられた光によって該パターン2において蛍光発光し、その際、該パターン2の可視的もしくは不可視的グラデーション状構成により、該被検出体1上の位置によって連続的に異なる波長の電磁波が該センサ3側に送出され、検出される。
- [0025] 前記センサ3は、前記被検出体1からの電磁波を各波長に分離するための波長分離部を有し、これにより分離され得られた波長に基づき位置検出がなされるように構成でき、該波長分離部としては、スペクトル分光器か、または原色フィルタを用いることができる。
- [0026] 図2は、回転位置検出のための本発明位置検出器についての説明図であり、このう

ち、

図2(a)はその側面図である。また、

図2(b)はその平面図である。また、

図2(c)は被検出体の回転位置とそれに伴う電磁波発生状況の例を示すグラフである。

[0027] これらの図において、本位置検出器30は、被検出体31が回転方向上の位置検出されるべく円板状の形態を有し、その回転方向上に、前記センサ33側に送出されるべき異なる波長の電磁波を発生させるパターン32が形成されていることを、主たる構成とする。ここで、発光素子、受光素子の配設関係は限定されず、また、該パターン32から該センサ33の受光素子への電磁波送出は、図示された反射の方式の他、透過、蛍光のいずれの方式も用いることができる。以下の例でも同様である。

[0028] かかる構成により本位置検出器30では、発光素子からの光を受けたパターン32において、その被検出体31の回転位置に応じて設けられている特有のパターンに基づいて電磁波が発生し、これが該センサ33へと送出され、該被検出体31の回転位置検出がなされる。本発明の回転位置検出のための位置検出器は、たとえばエンコーダ等において利用することができる。

[0029] 該センサ33における検出では、原色フィルタもしくは分光プリズムのような波長分離部により、該被検出体31から送出された電磁波が各波長ごとに分光されて検出され、もってその電磁波が特定され、電磁波により特定される回転位置の情報を得ることができる。

[0030] かかる方式によるため、該被検出体31に対する該センサ33の配設位置決定には、従来ほどの精度は不要となりラフな設置が可能であるため、装置の小型化、製造容易化、コスト低減が可能である。

[0031] 該センサにおける、かかる波長分光・検出処理の方法は、本図で説明した回転位置検出の場合のみならず、本発明全体において用いられるものである。

[0032] 図3は、XY平面上の位置検出のための、本発明位置検出器の側面構成を示す説明図である。図において本位置検出器20は、前記被検出体11が座標平面上の位置検出がなされるべく平行四辺形の形態を有し、その座標象限内に、前記センサ13

側に送出されるべき異なる波長の電磁波を発生させるパターン12が形成されている構成をとる。平行四辺形の形態には、長方形、正方形、ひしがたも含まれることはいうまでもない。発光素子は、反射型の14A、透過型の14B、あるいはまた蛍光励起型のものを、適宜用いることができる。

[0033] かかる構成により本位置検出器20では、発光素子からの光を受けたパターン12において、その被検出体11のXY方向位置(+X、+Y、-X、-Y)に応じて設けられている特有のパターンに基づいて電磁波が発生し、これが該センサ13へと送出され、該被検出体11の座標位置が検出される。本発明のXY平面上位置検出のための位置検出器は、たとえばXYテーブル等において利用できる。

[0034] 図4は、球面上の位置検出のための本発明位置検出器に係る、球面上のパターン構成方法例を示す説明図であり、また、

図5は、別の例による球面上位置検出のための被検出体上パターン構成例を示す説明図である。(a)、(b)〜(d)、(e)はそれぞれ、上面方向、側面3方向、下面方向から観察した例である。これらの図において前記被検出体201は、球面上の位置検出がなされるべく球形の形態を有し、その球面上に、前記センサ側に送出されるべき異なる波長の電磁波を発生させるパターン202が形成されており、かかる構成により該被検出体201の球面上位位置を検出できるよう、構成することができる。

[0035] 図4に例示するように、たとえば球面上において色相、彩度もしくは強度またはその双方を、赤道(緯線)や経線方向に連続的に変化させるパターンを合成させて球面上のパターン202を形成することができる。この場合、緯線方向360°に色光の三原色等に基づく色相のパターン、経線方向180°に明暗・彩度のパターンを配することとした合成パターン等も用いることができる。

[0036] かかる構成により本位置検出器では、発光素子からの光を受けたパターン202において、その被検出体201の球面上位置に応じて設けられている特有のパターン202に基づいて電磁波が発生し、これが前記センサ(図示せず)へと送出され、該被検出体201の球面上位置が検出される。本発明の球面上位置検出のための位置検出器は、たとえばロボット分野における関節運動の制御等において利用することができる。



- [0037] 以上説明した本発明の位置検出器では、前記被検出体に、前記パターンの一部により、または別途設けられたパターンにより、位置検出用の原点を設けることができる。それにより、絶対位置の検出が容易となる。
- [0038] 図2(b)の回転位置検出用の位置検出器に例示されるように、本発明の位置検出器30は、前記パターン32を、位置により連続的に変化する色により形成することができる。また、パターン32は、位置により連続的に変化する色彩により形成することができる。本図に限定されず、これが、上述したようなXY平面上位置、球面上の位置、また後述するような一定方向上の座標位置、円筒の外周上の回転位置、その他の位置検出にも適用できることはいうまでもない。
- [0039] 図2(b)において、前記パターン32は、被検出位置上の異なる位置3201、3202、3203に設けられた複数の基礎色と、隣接する二の該基礎色間に連続的に配された、両者の混色比率に基づく各色とから構成できる。本図に限定されず、これが、上述したようなXY平面上位置、球面上の位置、また後述するような一定方向上の座標位置、円筒の外周上の回転位置、その他の位置検出にも適用できることはいうまでもない。
- [0040] つまり、位置により連続的に変化する色としては、色相としては単一色で、その純色とグレーとの間の連続的な混色により生じる変化、すなわち彩度の連続的に相違する色群を用いることができる。また、色相としては単一色で、その純色と白色、純色と黒色との間の連続的な混色により生じる変化、すなわち明度の連続的に相違する色群を用いることができる。また、二の異なる色相の混色、三以上の色相の混色によるパターンも用いることができる。
- [0041] 図2(c)のグラフは、図2(b)の各ピーク3201、3202、3203が、赤(R)、緑(G)、青(B)である場合の、回転位置(角度)と色濃度の関係を示すグラフである。回転位置は、各色の混色により生じる色により特定されるため、絶対位置検出が可能である。
- [0042] 以上説明した本発明位置検出器において、前記基礎色を二色以上の原色とすること、さらには色光の三原色である赤(R)・緑(G)・青(B)、または色料の三原色であるシアン(C)・イエロー(Y)・マゼンタ(M)を用いることができる。
- [0043] 以上述べた位置検出器に係る各被検出体もまた、本願において特許請求される発



明である。その具体的な構成例について、以下説明する。

- [0044] 図6は、回転位置検出用の位置検出器の被検出体構成例を示す図である。図示するように本被検出体41は、前記パターン42が位置により連続的に変化する色または色彩によりグラデーション状に形成されており、回転方向上の位置検出がなされるべく円板状の形態をなす構成とすることができる。つまり、本発明の被検出体41は、回転方向上に、連続して変化する異なる色を設けることができ、各色を検出することによって、各色により特定される位置情報が得られる。たとえば、120° ごとなどに分割された円周上位置に、色光や色料の三原色等の基礎色を配置して、それらの間のグラデーションのパターンを形成することができる。
- [0045] 図2、6で説明した例に示すように、本発明を回転検出器に応用した場合、120° ごとに分割された円周上位置に三原色のピークを配置し、これらの間で三色の混合比をリニアに変化させて配色するパターン42を形成する。そして、発光素子からの照射を受けて生じる反射光等を、原色フィルタもしくは分光プリズム等によって波長ごとに分光し、各色の濃度を測定・検出することにより、受光された色を検出することができ、もって回転位置の絶対位置検出を得ることができる。
- [0046] 図7は、回転位置検出用の位置検出器の別の被検出体構成例を示す図である。図示するように本被検出体411は、円板上に二種のパターン412、422を同心円状に設けることもできる。図示するようにその一方は図6のようなパターンとし(412)、内側にはこれとは異なるパターン422、たとえば同じ角度位置においてはパターン412とは異なる色からなるパターン、あるいはこれに加えて、グラデーション状ではなく隣接する色同士が明度・彩度・色相の少なくともいずれかにおいて非連続でもあるパターンとすることができる。かかる構成により、複数種類の角度位置検出が可能となる。
- [0047] 図8は、XY座標平面位置検出用の位置検出器の被検出体構成例を示す図であり、図3に示したXY平面上位置の位置検出器のパターン例を示す平面図である。図示するように本被検出体21は、前記パターン22が位置により連続的に変化する色または色彩によりグラデーション状に形成されており、座標平面上の位置検出がなされるべく平行四辺形の形態をなしている構成とすることができる。図示するように、角の位置や辺の中点など、該パターン22の適宜の位置にピーク2201、2202、2203を

設定し、グラデーションのパターンを形成することができる。

- [0048] 図9-A、9-B、9-Cはそれぞれ、XY座標平面位置検出用の位置検出器の別の被検出体構成例を示す図である。これらに図示するように本被検出体251-A、251-B、251-Cは、基礎色を三色としてこれをXY平面上の適宜の位置に配置したパターン(252-A、252-B)とすることができる。この場合たとえば、各色を四つの角のうち三の角にそれぞれ配置したり、あるいは全周を三等分などして、その周上位置に配置するなどのことは、適宜行える。
- [0049] あるいはまた、色相を左右方向に、彩度もしくは強度またはその双方を上下方向に配置したパターン(252-C)とすることもできる。この場合たとえば、三色のうちの一色を左右方向両端部に配置し、他の二色は昼間部に適宜間隔で配置するなどのことは、適宜行える。
- [0050] 図4、5を用いて説明したように、本被検出体は、前記パターンが位置により連続的に変化する色または色彩によりグラデーション状に形成されており、球面上の位置検出がなされるべく球形の形態をなしているものとすることができる。
- [0051] 図10は、一定方向上の座標位置検出用の位置検出器の別の被検出体構成例を示す図である。図示するように本被検出体261-A等は、前記パターン262-A等が位置により連続的に変化する色または色彩によりグラデーション状に形成されており、一定方向上の位置検出がなされるべく帯状体の形態をなしている構成とすることができる。
- [0052] ここで、被検出体261-A、261-B、261-Cのように、基礎色を三色としてこれを帯状体上の適宜の位置に配置したパターン(262-A、262-B、262-C)とすることができる。あるいはまた、基礎色を二色としたパターン(262-D、262-E)とすることもできる。基礎色の配置方法としては、三色用いる場合はたとえば、該帯状体の両端部に同一の基礎色、内部に他の二色を適宜配置するなどのことは、適宜行える。また二色用いる場合について、両端部にそれぞれの基礎色を配置するなどのことも同様である。
- [0053] 図11は、回転位置検出用の位置検出器の被検出体構成例を示す図である。図示するように本被検出体271は、前記パターン272が位置により連続的に変化する色

または色彩によりグラデーション状に形成されており、回転方向上の位置検出がなされるべく円筒形の形態をなしている構成とすることができる。図では2のパターンが形成されているが、もちろん単一でもよい。また、色の配置方法は、たとえば先に述べた円板状の被検出体同様に構成することができる。本被検出体271は、たとえばモータ軸上にこれを設け、モータ回転位置の検出に用いることができる。

#### 産業上の利用可能性

- [0054] 本発明の位置検出器および被検出体は上述のように構成されるため、これによれば、回転物体の絶対角度や、XY平面上の絶対位置等を、より簡易な構成、より容易な方法によって検出することができる。そして、装置の組み立て容易化、小型化、コスト削減を可能とすることができる。したがって、FA、OA分野を始めとして産業上利用価値が高い発明である。

## 請求の範囲

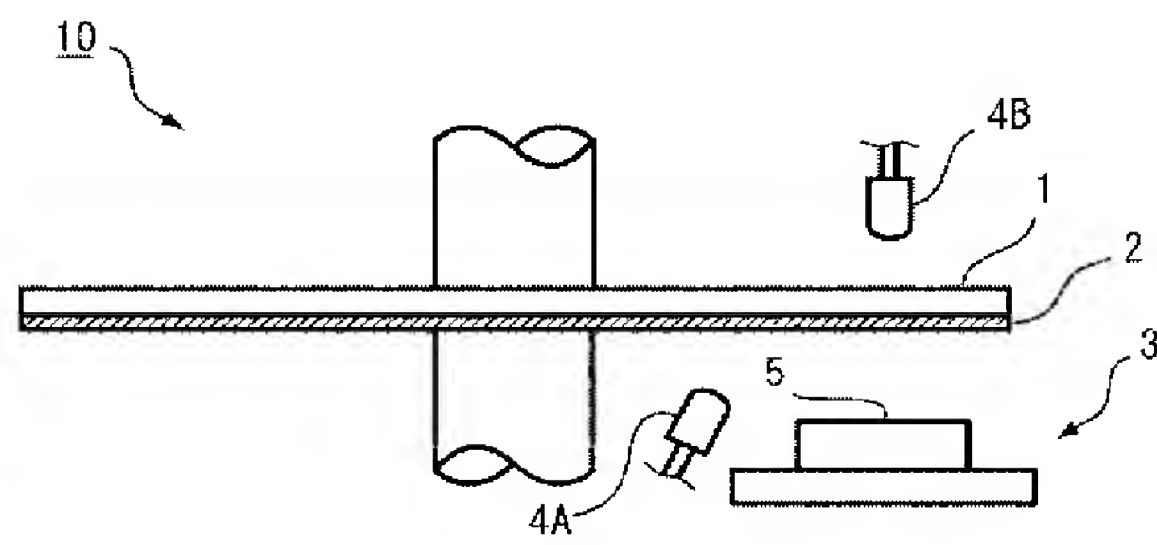
- [1] 位置信号発生のためのパターンが形成された被検出体と、光照射により該被検出体上で発生する電磁波を受けることによって、該パターンに基づく位置信号を検出するためのセンサとからなる位置検出器であって、該パターンは、該被検出体上の位置によって連続的に異なる波長の電磁波を該センサ側に送出し得るよう、可視的にもしくは不可視的にグラデーション状に形成されていることを特徴とする、位置検出器。
- [2] 前記パターンは、
- (I) 前記センサの一部を成す、もしくは該センサとは独立して設けられた発光素子からの光を受けて、前記被検出体の位置によって異なる波長の電磁波を、該センサの一部を成す受光素子に対して反射するもの、
- (II) 前記センサの一部を成す、もしくは該センサとは独立して設けられた発光素子からの光を受けて、前記被検出体の位置によって異なる波長の電磁波を、該センサの一部を成す受光素子に対して透過するもの、または、
- (III) 前記センサの一部を成す、もしくは該センサとは独立して設けられた発光素子からの光を受けて、蛍光励起等により前記被検出体の位置によって異なる波長の電磁波を発生し、該センサの一部を成す受光素子に対して照射するもの、
- のいずれかであることを特徴とする、請求項1に記載の位置検出器。
- [3] 前記センサは、前記被検出体からの電磁波を各波長に分離するための、スペクトル分光器もしくは原色フィルタ等の波長分離部を有し、これにより分離され得られた波長に基づき位置検出がなされることを特徴とする、請求項1または2に記載の位置検出器。
- [4] 前記被検出体は、回転方向上の位置検出がなされるべく円板状の形態を有し、その回転方向上に、前記センサ側に送出されるべき異なる波長の電磁波を発生させるパターンが形成されており、かかる構成により該被検出体の回転位置を検出できることを特徴とする、請求項1ないし3のいずれかに記載の位置検出器。
- [5] 前記被検出体は、座標平面上の位置検出がなされるべく平行四辺形の形態を有し、その象限内に、前記センサ側に送出されるべき異なる波長の電磁波を発生させるパターンが形成されており、かかる構成により該被検出体の座標位置を検出できること

- を特徴とする、請求項1ないし3のいずれかに記載の位置検出器。
- [6] 前記被検出体は、球面上の位置検出がなされるべく球形の形態を有し、その球面上に、前記センサ側に送出されるべき異なる波長の電磁波を発生させるパターンが形成されており、かかる構成により該被検出体の球面上位位置を検出できることを特徴とする、請求項1ないし3のいずれかに記載の位置検出器。
- [7] 前記被検出体には、前記パターンの一部により、または別途設けられたパターンにより、位置検出用の原点が設けられ、それにより絶対位置の検出が可能であることを特徴とする、請求項4ないし6のいずれかに記載の位置検出器。
- [8] 前記パターンは、位置により連続的に変化する色または色彩により形成されていることを特徴とする、請求項4ないし7のいずれかに記載の位置検出器。
- [9] 前記パターンは、被検出位置上の異なる位置に設けられた複数の基礎色と、隣接する二の該基礎色間に連続的に配された、両者の混色比率に基づく各色とからなることを特徴とする、請求項8に記載の位置検出器。
- [10] 前記基礎色は、色光の三原色または色料の三原色である場合を含む、二色以上の原色であることを特徴とする、請求項9に記載の位置検出器。
- [11] 光照射により電磁波を発生させる位置信号発生用パターンが形成された被検出体であって、該パターンは、該被検出体上の位置によって連続的に異なる波長の電磁波を発生し得るよう、可視的にもしくは不可視的にグラデーション状に形成されていることを特徴とする、被検出体。
- [12] 前記パターンは位置により連続的に変化する色または色彩によりグラデーション状に形成されており、回転方向上の位置検出がなされるべく円板状の形態をなしていることを特徴とする、請求項11に記載の被検出体。
- [13] 前記パターンは位置により連続的に変化する色または色彩によりグラデーション状に形成されており、座標平面上の位置検出がなされるべく平行四辺形の形態をなしていることを特徴とする、請求項11に記載の被検出体。
- [14] 前記パターンは位置により連続的に変化する色または色彩によりグラデーション状に形成されており、球面上の位置検出がなされるべく球形の形態をなしていることを特徴とする、請求項11に記載の被検出体。

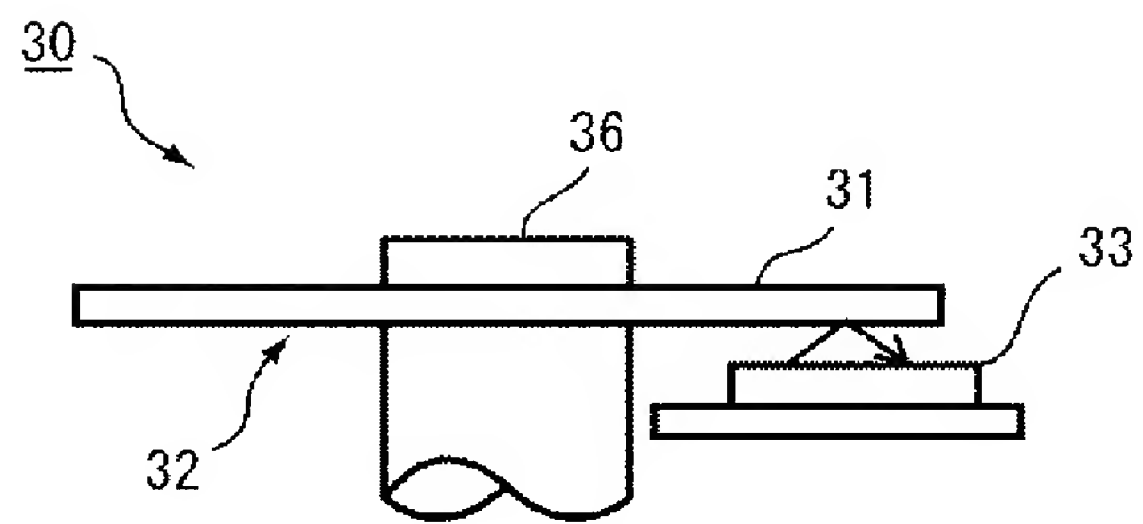


- [15] 前記パターンは位置により連続的に変化する色または色彩によりグラデーション状に形成されており、一定方向上の位置検出がなされるべく帯状体の形態をなしていることを特徴とする、請求項11に記載の被検出体。
- [16] 前記パターンは位置により連続的に変化する色または色彩によりグラデーション状に形成されており、回転方向上の位置検出がなされるべく円筒形の形態をなしていることを特徴とする、請求項11に記載の被検出体。

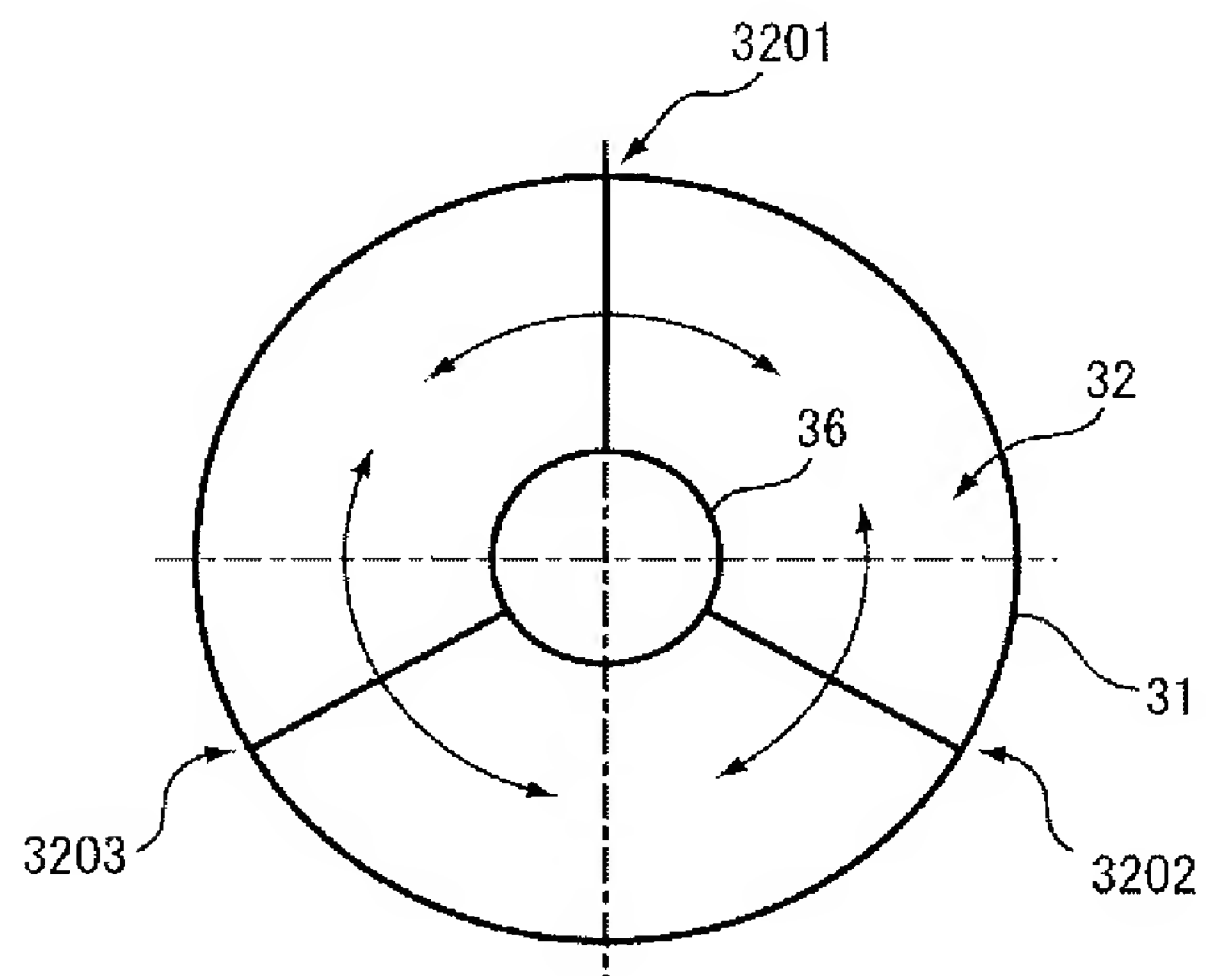
[図1]



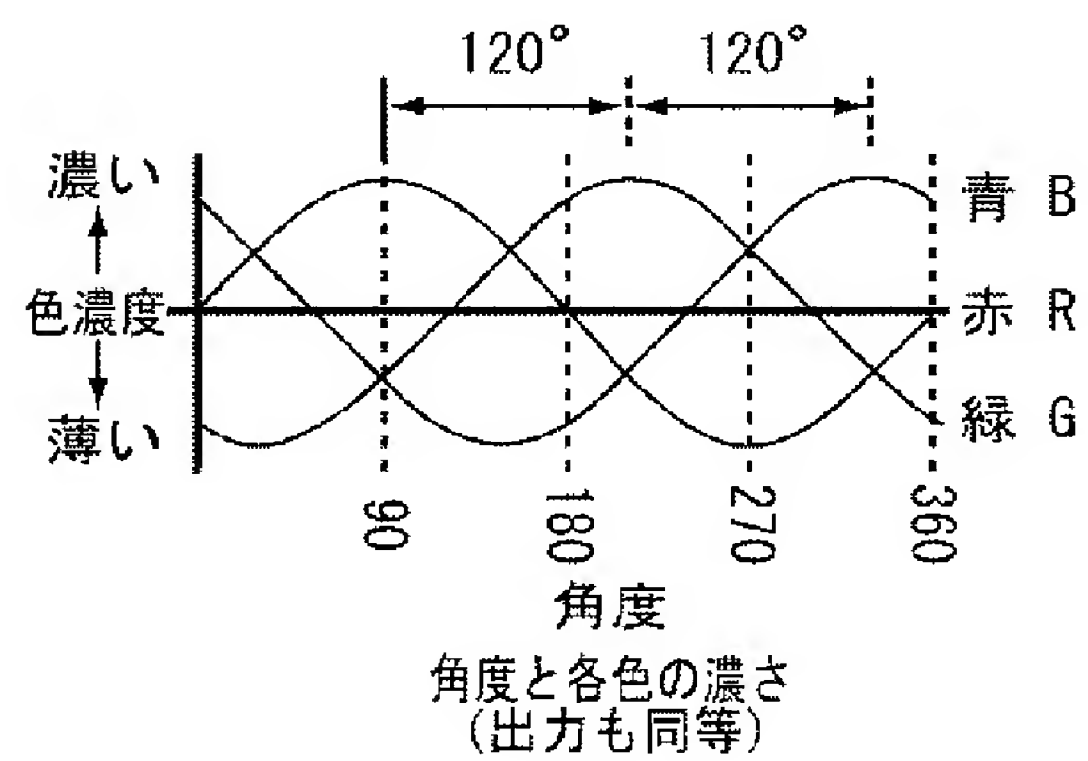
[図2(a)]



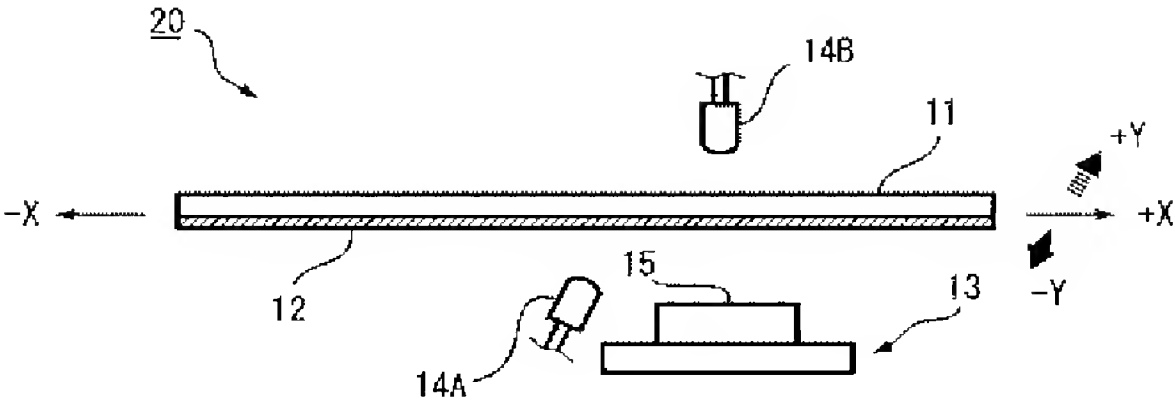
[図2(b)]



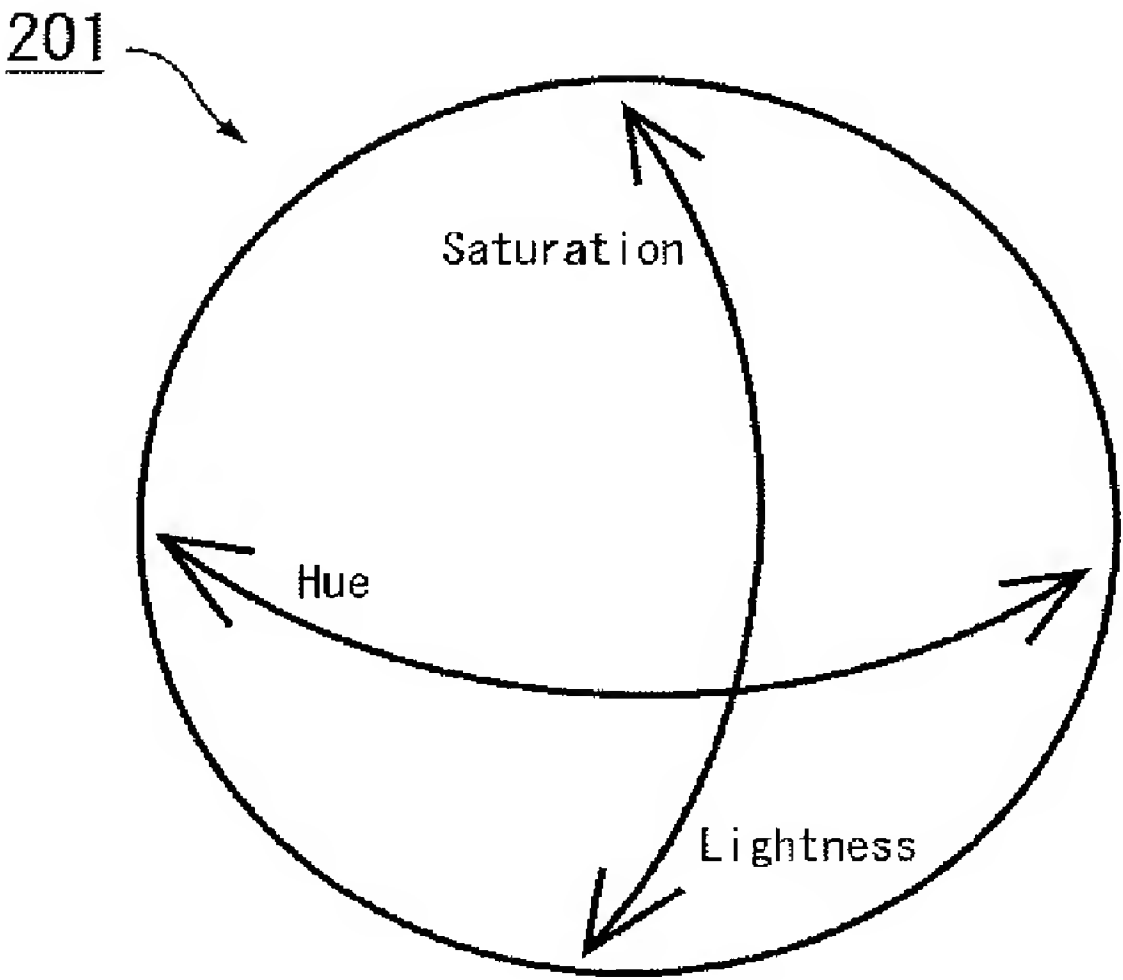
[図2(c)]



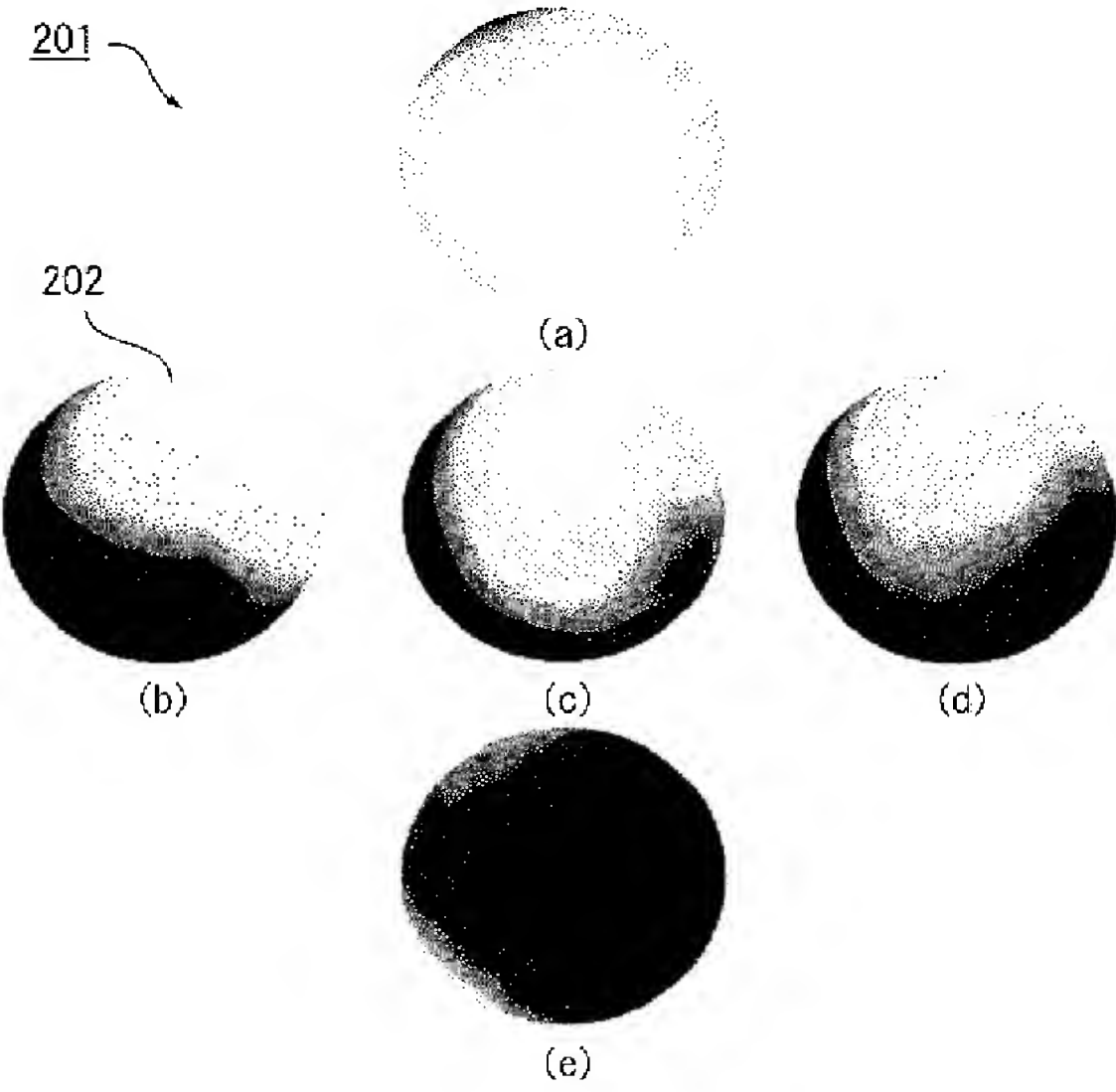
[図3]



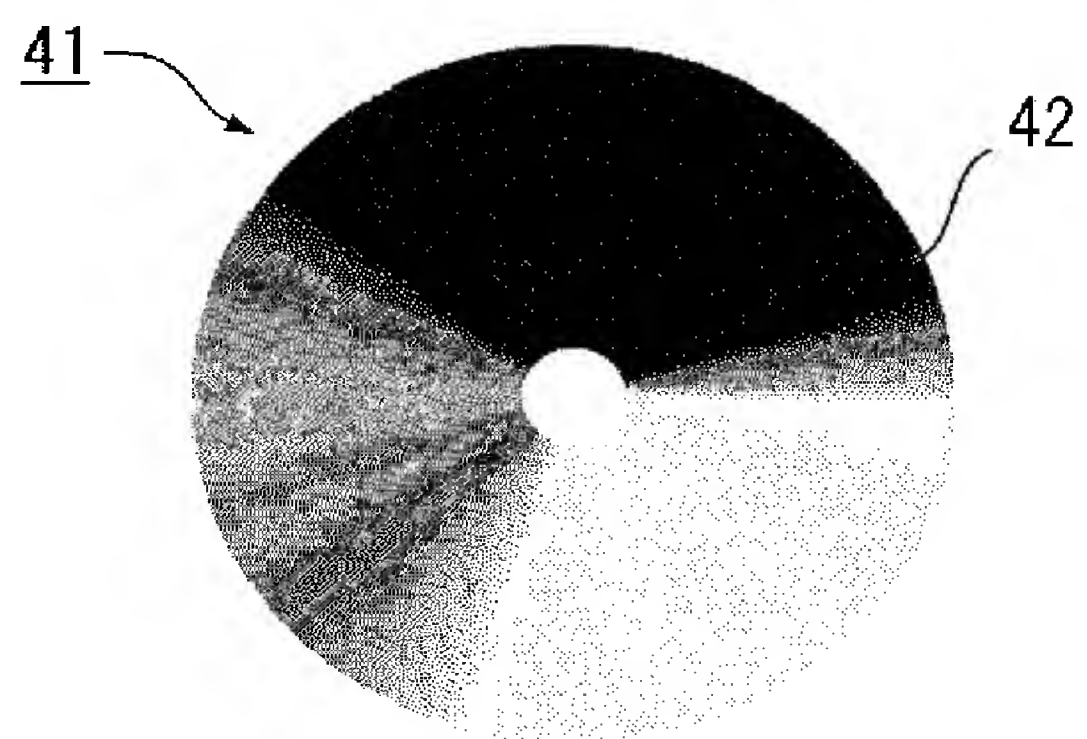
[図4]



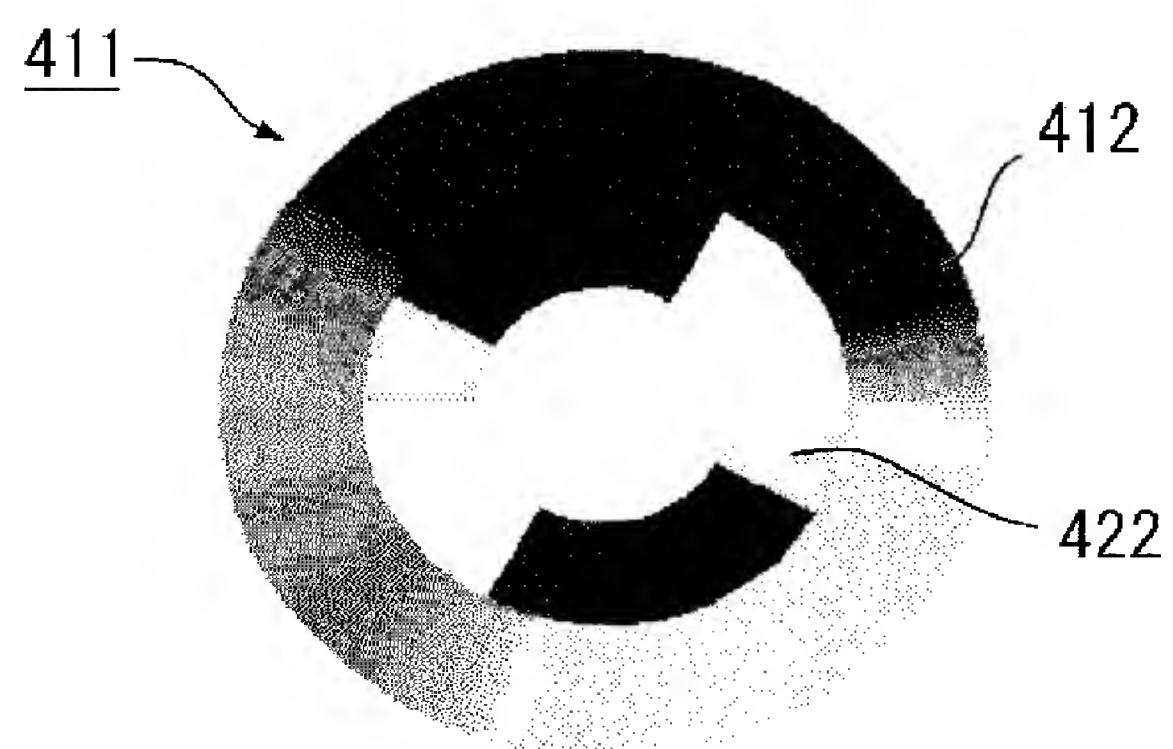
[図5]



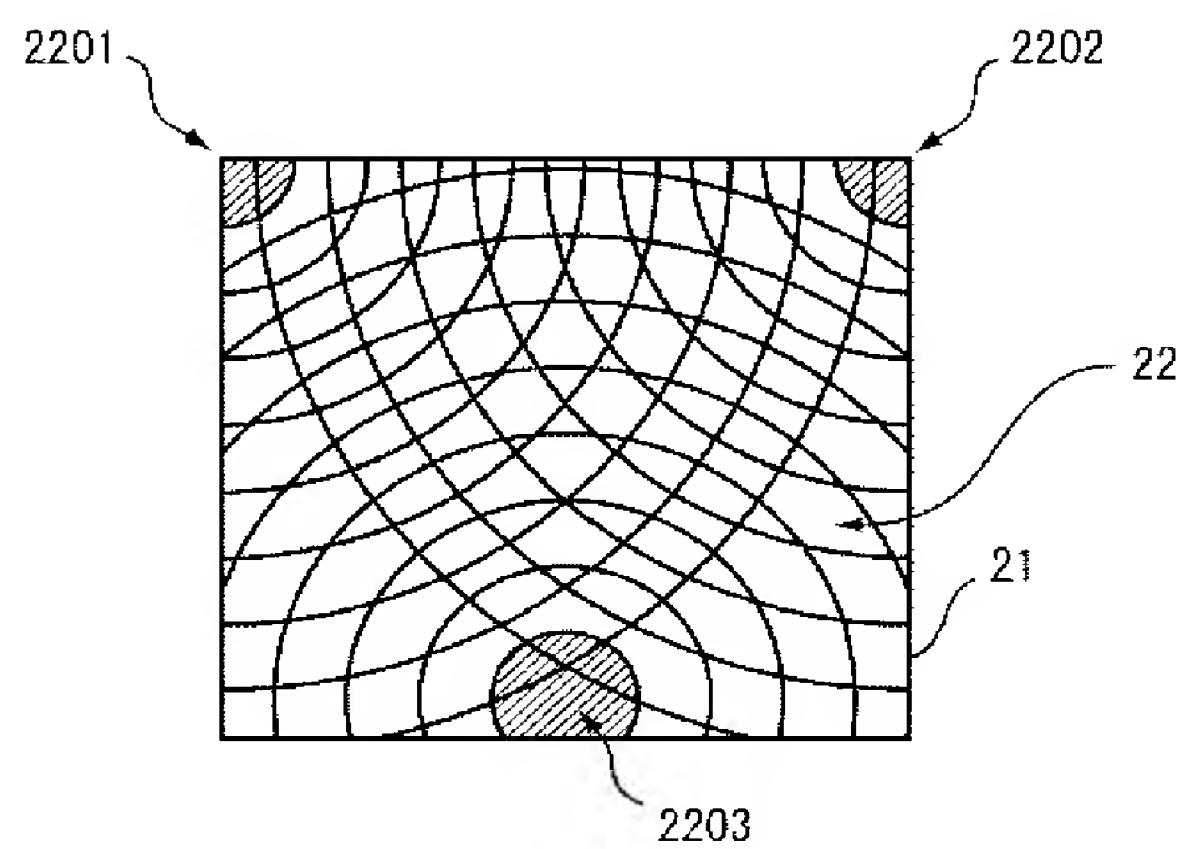
[図6]



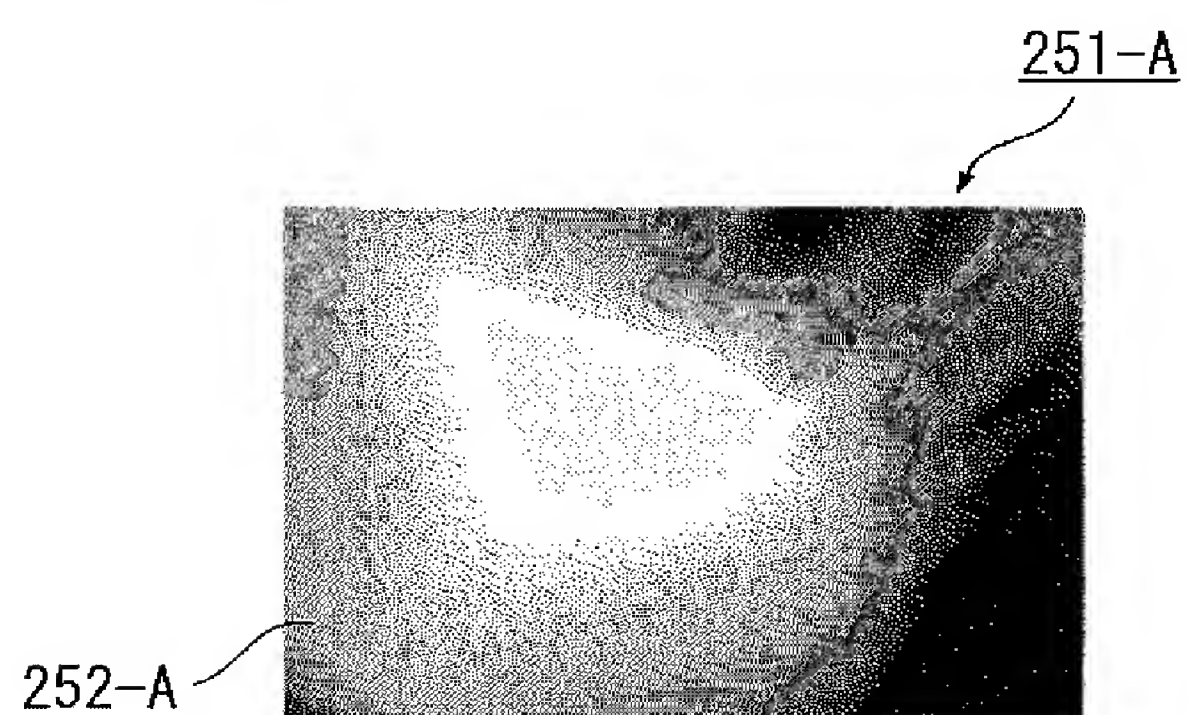
[図7]



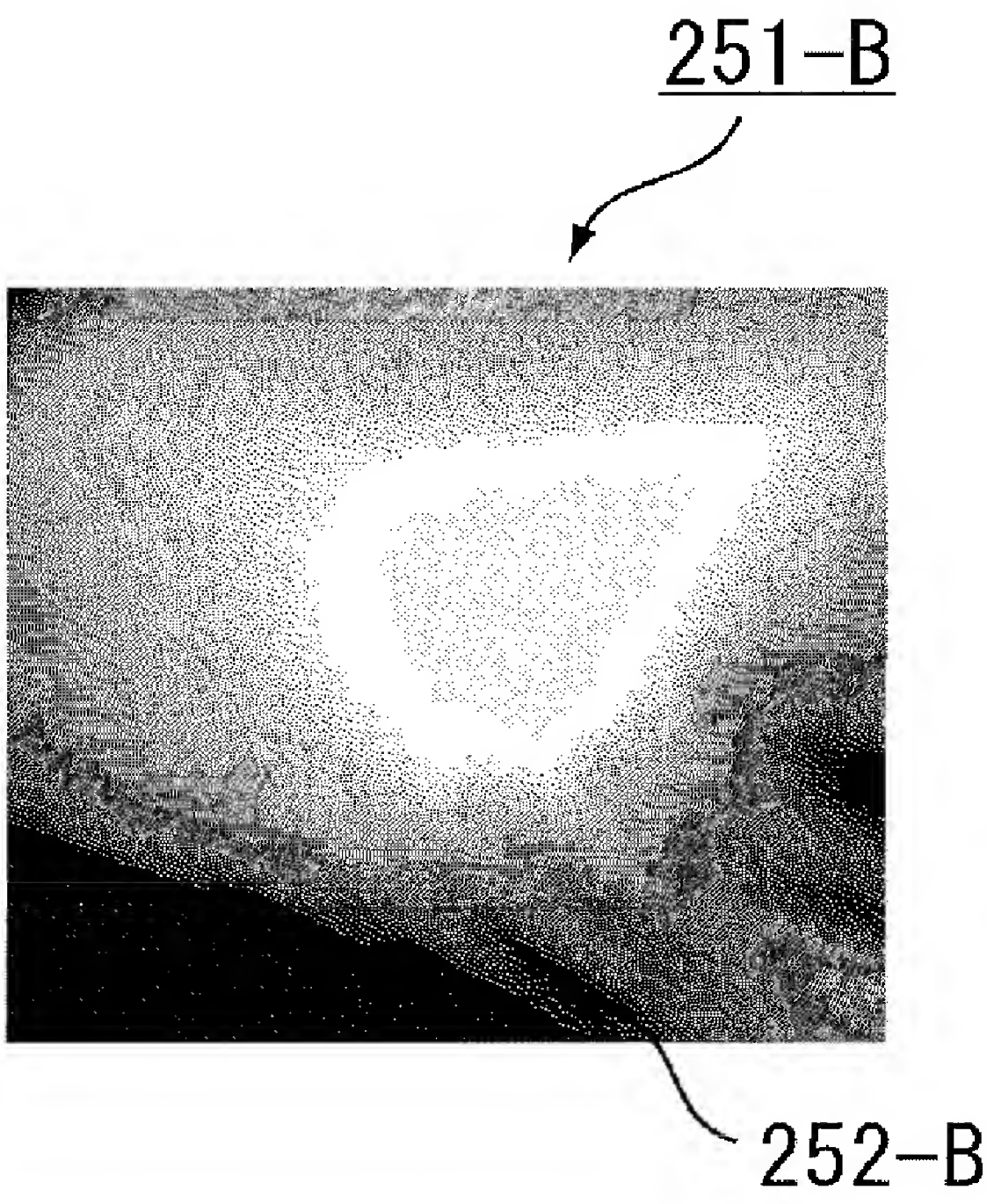
[図8]



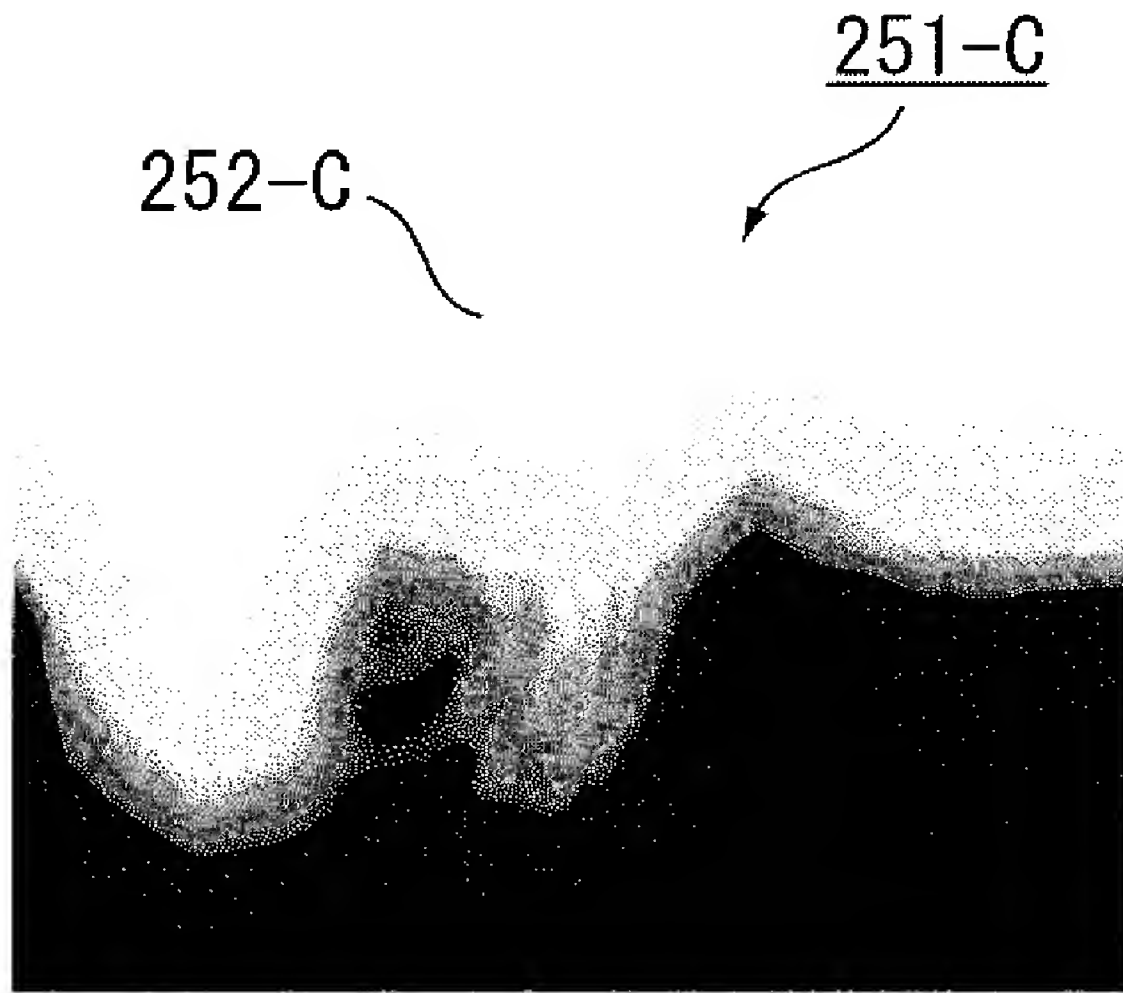
[図9-A]



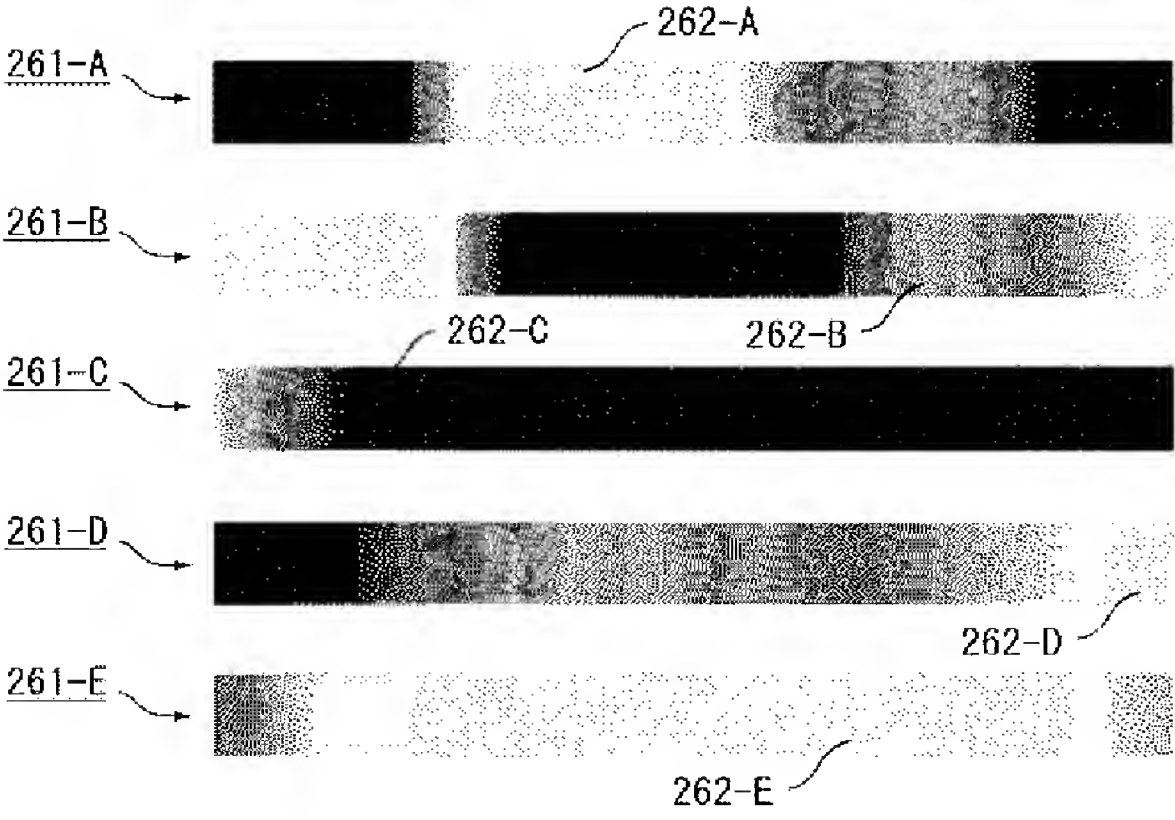
[[図9-B]]



[[図9-C]]

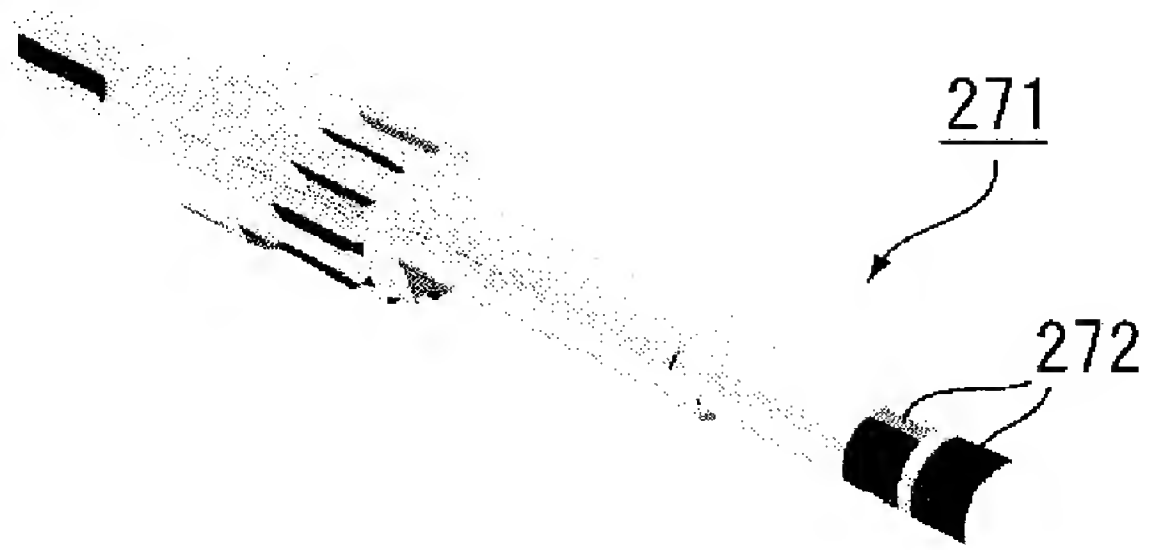


[[図10]]

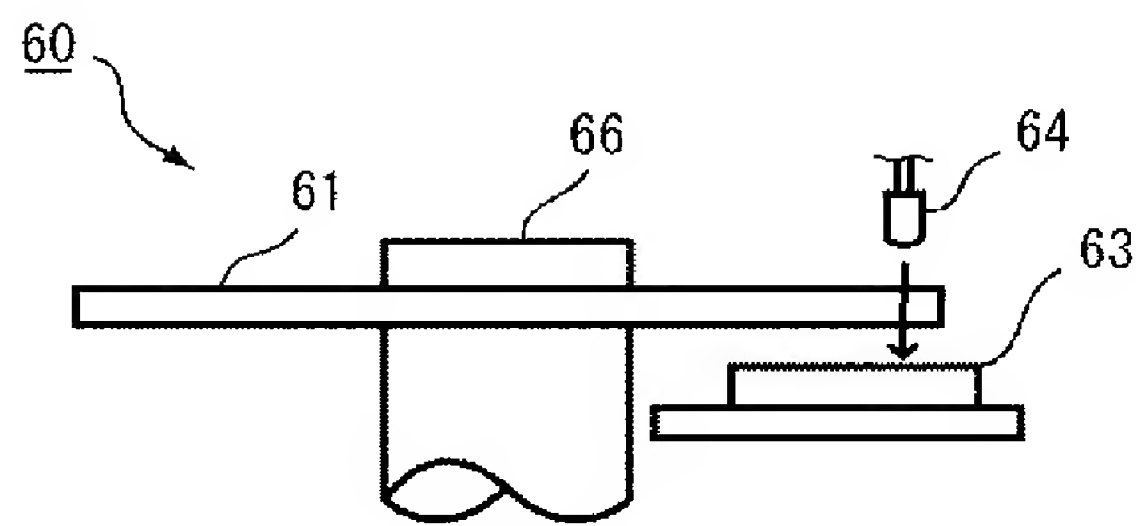




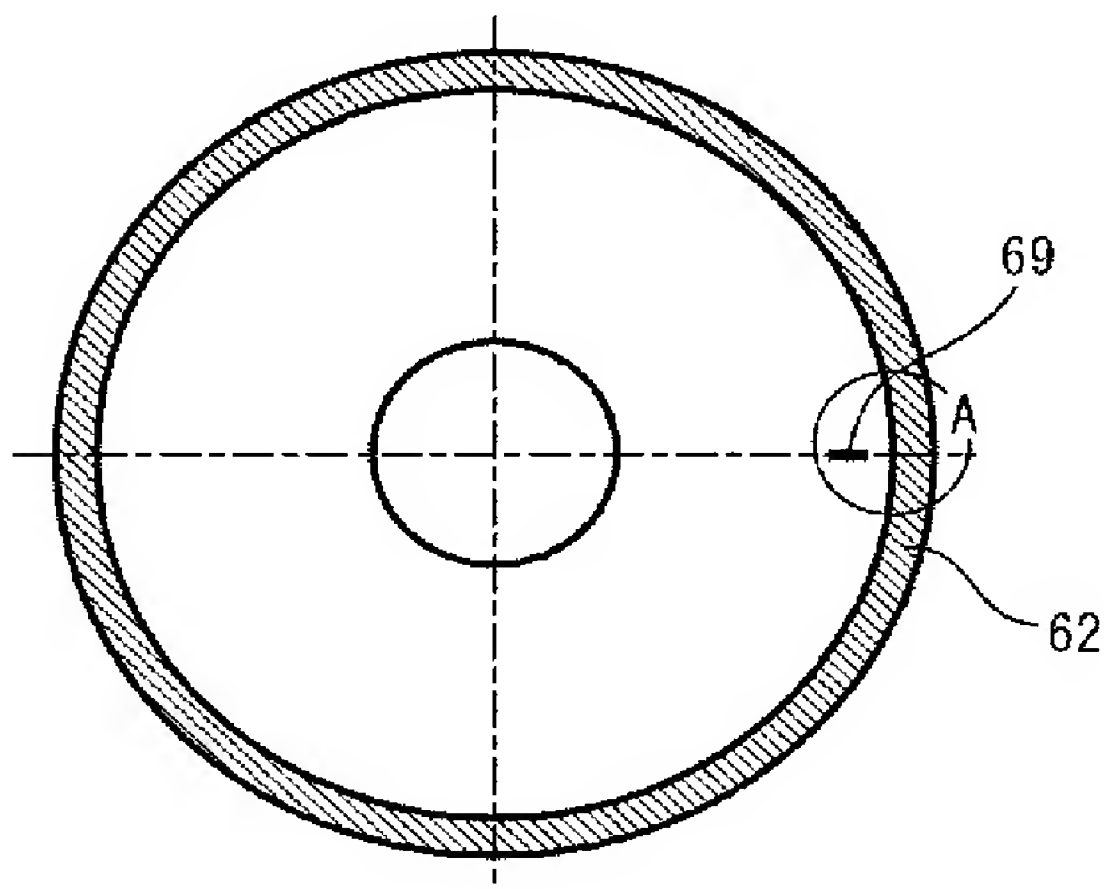
[図11]



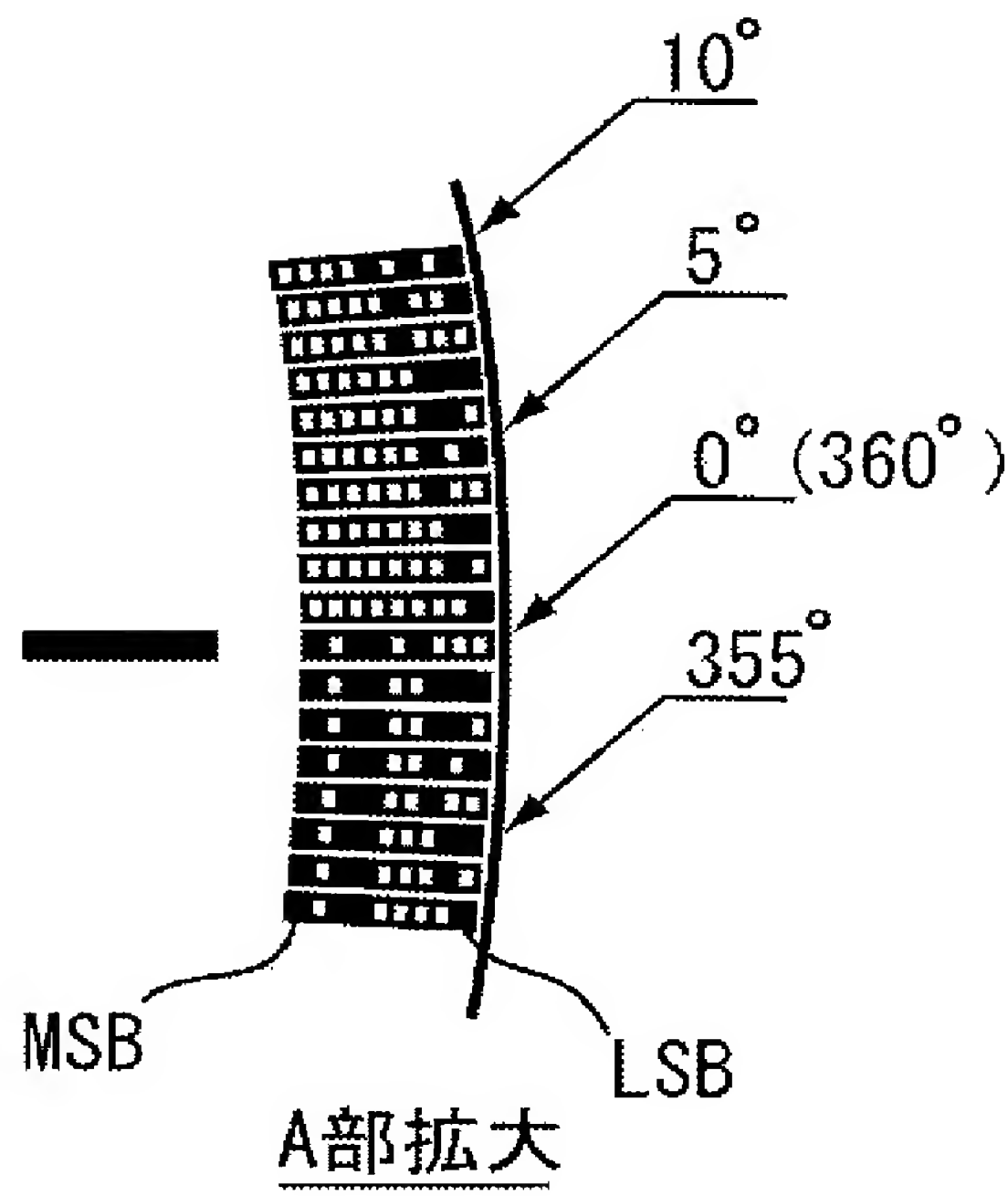
[図12(a)]



[図12(b)]



[図12(c)]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013557

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int.Cl <sup>7</sup> G01D5/34		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl <sup>7</sup> G01D5/34		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 58-55802 A (Kawasaki Steel Corp.), 02 April, 1983 (02.04.83), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2, 4, 5, 7-13 3, 6, 14
X Y	JP 63-67521 A (The University of Liverpool), 26 March, 1988 (26.03.88), Full text; all drawings & EP 224994 A & GB 2183824 A & CN 86105409 A & CA 1287749 A & US 4891510 A	1, 2, 4, 5, 7-13 3, 6, 14
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 06 December, 2004 (06.12.04)		Date of mailing of the international search report 28 December, 2004 (28.12.04)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013557

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 23649/1985(Laid-open No. 140967/1986) (Tokai Rika Co., Ltd.), 01 September, 1986 (01.09.86), Full text; all drawings (Family: none)	3
Y	JP 5-312514 A (Yaesu Denki Kabushiki Kaisha), 22 November, 1993 (22.11.93), Full text; all drawings (Family: none)	6,14
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 8955/1988(Laid-open No. 117716/1989) (Nippon Kogaku Kogyo Kabushiki Kaisha), 09 August, 1989 (09.08.89), Full text; all drawings (Family: none)	1-14
A	JP 2002-5620 A (Seiko Epson Corp.), 09 January, 2002 (09.01.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl <sup>7</sup> G01D5/34		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl <sup>7</sup> G01D5/34		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2004年 日本国実用新案登録公報 1996-2004年 日本国登録実用新案公報 1994-2004年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 58-55802 A (川崎製鉄株式会社) 1983. 0	1、2、4、
Y	4. 02、全文、全図 (ファミリーなし)	5、7-13
X	JP 63-67521 A (ザ ユニバーシティー オブ リバ	1、2、4、
Y	プール) 1988. 03. 26、全文、全図&EP 224994	5、7-13
	A & GB 2183824 A & CN 86105409	3、6、14
	A & CA 1287749 A &	
	US 4891510 A	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 06. 12. 2004	国際調査報告の発送日 28.12.2004	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 井上 昌 宏	2F 9504
電話番号 03-3581-1101 内線 3215		



C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願60-23649号（日本国実用新案登録出願公開61-140967号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（株式会社東海理化電機製作所）1986.09.01、全文、全図（ファミリーなし）	3
Y	J P 5-312514 A（八重洲電機株式会社）1993.11.22、全文、全図（ファミリーなし）	6、14
A	日本国実用新案登録出願63-8955号（日本国実用新案登録出願公開1-117716号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（日本光学工業株式会社）1989.08.09、全文、全図（ファミリーなし）	1-14
A	J P 2002-5620 A（セイコーエプソン株式会社）2002.01.09、全文、全図（ファミリーなし）	1-14